**MIB (Management Information Base – databáza manažmentových informácií)**

• MIB je konceptuálne miesto uloženia manažmentovej informácie. Pozostáva z množiny riadených objektov a ich atribútov.

• Špecifikácia MIB je založená na objektovo orientovanom princípe - umožňuje to jednoduché pridávanie nových tried a funkcií pre riadenie objekty.

• Špecifikácia nestanovuje, aby MIB bola implementovaná pomocou objektovo orientovaného databázového systému, alebo inou objektovo orientovanou technológiou.

• Vyžaduje sa, aby informácia vymieňaná medzi systémami v rámci protokolov manažmentu systémov (napr. CMIP) dodržiavala zásady objektovo-orientovaného návrhu.

**Univerzálne typy**

V rámci univerzálnych typov sú povolené na definovanie SNMP MIB objektov iba nasledovné typy:

• INTEGER (UNIVERSAL 2)

• OCTET STRING (UNIVERSAL 4)

• NULL (UNIVERSAL 5)

• OBJECT IDENTIFIER (UNIVERSAL 6)

• SEQUENCE, SEQUENCE OF(UNIVERSAL 16)

**Aplikačné typy**

• Sieťová adresa (NetworkAddress)

• IP adresa (IpAddress)

• Počítadlo (Counter)

• Meradlo (Gauge)

• Počet taktov (TimeTicks)

• Netransparentný (Opaque)

Definovanie objektov v SNMP MIB je realizované prostredníctvom makra.

**Lexikografické poradie**

Identifikátory objektov sú postupnosti čísel reprezentujúcich hierarchickú stromovú štruktúru objektov v MIB.

Postupnosť čísel => môžu byť lexikograficky usporiadané.

Výhoda:

Manažmentová stanica môže prechádzať štruktúrou MIB a pristupovať k inštanciám objektov aj bez znalosti štruktúry MIB a identifikátorov inštancií objektov.

**SNMP,** *Simple Network Management Protocol,*je manažmentový protokol určený na riadenie sietí.

V rámci SNMP sú špecifikované tri všeobecné operácie so skalárnymi objektmi:

• **Get -** manažmentová stanica získava hodnotu skalárneho objektu od agenta.

• **Set** - manažmentová stanica mení hodnotu skalárneho objektu u agenta.

• **Trap -** agent posiela nevyžiadanú hodnotu skalárneho objektu manažmentovej stanici.

**Vlastnosti SNMP**

• Nie je možné meniť štruktúru MIB pridávaním, alebo mazaním inštancií objektov.

• Je možné vydávať príkazy na vykonanie určitej činnosti.

• Je možný prístup len k objektom nachádzajúcim sa v koncových uzloch registračného stromu.

• Je možné vykonávanie operácií nad dvojrozmernými tabuľkami.

**Jeden agent – viac manažmentových staníc.**

Každý agent si riadi svoju lokálnu MIB a musí byť schopný riadiť prístup k nej od viacerých manažmentových staníc.

**Tri aspekty riadenia prístupu**

**1. Autentifikácia -** agent môže obmedziť právo na prístup k MIB len pre autorizované manažmentové stanice.

**2. Prístupová politika -** agent môže mať rôzne prístupové práva pre rôzne manažmentové stanice.

**3. Proxy služba** - agent môže slúžiť ako proxy pre ďalšie riadené stanice. Z toho vyplýva možnosť implementovania autentifikácie a prístupovej politiky pre iné riadené systémy na danom proxy systéme.

**Komunita**

• SNMP komunita je vzťah medzi SNMP agentom a množinou SNMP manažérov, ktorý definuje autentifikáciu, riadenie prístupov a proxy charakteristiky.

• Komunita je definovaná na strane agenta. Agent môže ustanoviť viacero komunít, v rámci ktorých môže dochádzať k prekrývaniu sa jednotlivých manažmentových staníc.

• Názvy komunít musia byť v rámci agenta jednoznačné, avšak rôzni agenti môžu používať tie isté názvy komunít.

**SNMP správy**

• V SNMP sú informácie medzi manažérom a agentom vymieňané vo forme SNMP správ.

• Typy SNMP správ:

* **GetRequest PDU** - slúži na získanie **hodnoty inštancie objektu** od agenta. Je atomická (Ak nemôže byť zaslaná jedna z požadovaných hodnôt, tak nie sú zaslané žiadne hodnoty.)
* **GetNextRequest PDU** - slúži na získanie hodnoty inštancie objektu ktorá nesleduje v lexikografickom poradí za inštanciou uvedenou v zaslanej správe. Môže obsahovať zoznam viacerých objektov, je tiež atomická.
* **SetRequest PDU** - slúži na zmenu hodnoty inštancie objektu u agenta. SetRequest PDU môže obsahovať zoznam viacerých objektov. Operácia SetRequest je atomická - sú zmenené hodnoty všetkých objektov, alebo žiadneho.

Zrušenie riadku tabuľky – Nastavením hodnoty špeciálnej premennej (napr. ipRouteType) na hodnotu invalid.

Príkaz SetRequest ((ipRouteType.7.3.5.3 = invalid) Odpoveď GetResponse ((ipRouteDest.7.3.5.3 = invalid)

* **GetResponse PDU**
* **Trap PDU** - slúži na zaslanie nevyžiadanej správy agentom manažérovi.

**Obmedzenia SNMP**

• SNMP nie je vhodné pre riadenie veľkých sietí,

• SNMP nie je vhodné na získavanie veľkých objemov dát (napr. úplných smerovacích tabuliek),

• SNMP trapy sú nepotvrdzované,

• SNMP poskytuje iba minimálnu autentifikáciu,

• SNMP nepodporuje priame imperatívne príkazy,

• Model SNMP MIB je limitovaný,

• SNMP nepodporuje komunikáciu medzi manažérmi.

**Vylepšenia SNMPv2**

Vylepšenia manažmentového protokolu SNMPv2 oproti SNMP je možné rozdeliť do nasledovných oblastí:

• Štruktúra manažmentovej informácie

• Protokolové operácie

• Spolupráca medzi manažérmi

• Bezpečnosť

**Štruktúra manažmentovej informácie**

Rozšírením makra definujúceho typy objektov bolo pridaných niekoľko nových dátových typov:

• Counter64, UInteger32 (unsignet Integer), NsapAddress

Zmenilo sa označovanie existujúcich dátových typov:

• Integer32 (-2147483648 .. 2147483648 ), Counter32, Gauge32

Ostali typy:

• IpAddress, TimeTics, Opague

Zmenil sa spôsob vytvárania a rušenia riadkov v tabuľke - realizuje sa pridaním stĺpcového objektu ktorý má:

• SYNTAX RowStatus, MAX-ACCESS read-create

**Boli pridané dva nové typy PDU: GetBulkRequest PDU, InformRequest PDU**

Do SNMPv2 MIB boli pridané ďalšie informácie týkajúce sa konfigurácie SNMPv2 manažéra a agenta.

**GetRequest**

• SNMPv2 GetRequest PDU je formátom a sémantikou identická s SNMP GetNextRequest PDU.

• Rozdiel - operácia GetRequest nie je atomická.

• V prípade chyby, môže byť vrátená ako príslušná hodnota kód chyby

**GetNextRequest**

• SNMPv2 GetNextRequest PDU je formátom a sémantikou identická s SNMP GetNextRequest PDU.

• Rozdiel - operácia GetNextRequest nie je atomická.

• V prípade chyby pri získavaní hodnoty niektorého objektu je správanie sa podobné ako pri SNMPv2 GetNextRequest PDU

**GetBulkRequest**

• GetBulkRequest PDU umožňuje **minimalizovať počet protokolových** **výmen** potrebných pre prenos veľkého objemu manažmentových informácií.

• GetBulkRequest pracuje na podobnom princípe ako GetNextRequest.

• Rozdiel - GetBulkRequest umožňuje špecifikovať počet lexikografických nasledovníkov (hodnôt inštancií objektov).

**SetRequest**

• SNMPv2 SetRequest PDU je formátom a sémantikou identická s SNMP SetRequest PDU.

• Rozdiel - v spôsobe spracovania odpovede.

• Vylepšenie - detailnejší popis typu chyby v odpovedi (19 typov chybových hlásení)

• Operácia SetRequest **je atomická**

**Trap**

• má rovnakú funkciu ako SNMP Trap PDU

• má iný formát (ako všetky SNMPv2 PDU okrem GetBulkRequest)

• podobne ako SNMP Trap PDU nie je potvrdzovaný.

**InformRequest**

• InformRequest PDU slúži na výmenu informácií medzi manažérmi.

**Spolupráca manažér - manažér**

• SNMPv2 umožňuje výmenu manažmentových informácií medzi manažérmi (prostredníctvom InformRequest PDU)

• SNMPv2 definuje Manager-to-manager MIB.

Má dve skupiny:

• Alarm groupe,

• Event groupe.

• Možnosť budovať distribuované manažmentové architektúry

**SNMPv3 - vlastnosti**

• SNMPv3 nie je priamou náhradou za SNMPv1 alebo SNMPv2 ale ide o rozšírenie SNMPv2 (alebo SNMPv1) o **bezpečnostné mechanizmy**.

• SNMPv3 umožňuje autorizáciu (HMAC-MD5-96, HMAC-SHA- 96) a kryptovanie prenášaných správ (DES)

• SNMPv3 definuje novú architektúru agenta a manažéra (každá SNMP entita pozostáva z modulov, ktoré navzájom spolupracujú s cieľom poskytovať manažmentové služby).

FCAPS

**Päť oblastí manažmetu:**

• manažment porúch *(***F***ault management)*

• manažment konfigurácie *(***C***onfiguration management)*

• manažment účtovania *(***A***ccounting management)*

• manažment výkonnosti *(***P***erformance management)*

• manažment bezpečnosti *(***S***ecurity management)*

**Manažment porúch**

• Umožňuje detekciu porúch v komunikačnej sieti a v OSI prostredí.

• Zahŕňa mechanizmy na detekciu, lokalizáciu a odstránenie abnormálneho správania sa sieťových komponentov, alebo niektorej z vrstiev OSI.

Zabezpečuje:

• detekciu a oznamovanie výskytu porúch,

• zaznamenávanie prijatých oznámení o udalostiach,

• plánovanie a vykonávanie diagnostických testov, sledovanie porúch a iniciovanie ich odstránenia.

**Manažment konfigurácie**

• Umožňuje správcom siete vykonávať kontrolu nad konfiguráciou sieťových komponentov a entitami vrstiev OSI. Zmena konfigurácie môže byť vykonaná z dôvodu predídenia preťaženiu siete, izolovania poruchy, alebo zmien potrieb užívateľa.

Manažment konfigurácie umožňuje:

• zbierať a triediť údaje vzhľadom na aktuálny stav zdrojov,

• nastavovať a modifikovať parametre týkajúce sa sieťových komponentov a programov vrstiev OSI,

• inicializovať a uzatvárať riadené objekty,

• meniť konfiguráciu,

• priraďovať mená objektom a skupinám objektov.

**Manažment účtovania**

• Umožňuje manažérovi siete určiť a alokovať náklady a poplatky za použitie sieťových zdrojov.

• informuje užívateľa o nákladoch (s využitím príslušného programového vybavenia),

• umožňuje nastavenie tarifikačných limitov pre spravované zdroje,

• umožňuje sumarizovanie nákladov, ak pri vytvorení komunikácie bolo použitých viac zdrojov.

**Manažment výkonnosti**

• Slúži na monitorovanie a posudzovanie výkonnosti systémových a vrstvových entít.

Manažment výkonnosti:

• zbiera a triedi údaje vzhľadom na aktuálnu úroveň prevádzky zdrojov,

• udržiava a prehliada prevádzkové záznamy pre účely analyzovania a plánovania.

**Manažment bezpečnosti**

• Umožňuje správcovi siete riadiť služby zodpovedné za ochranu prístupov ku komunikačným zdrojom.

Manažment bezpečnosti podporuje:

• autorizáciu,

• riadenie prístupu,

• šifrovanie a správu prístupových hesiel,

• autentifikáciu,

• bezpečnostné záznamy.

**TMN (Telecomunication Management Network – telekomunikačná riadiaca sieť)**

**Dôvody zavádzania TMN:**

• V súčasnosti existuje množstvo rôznych telekomunikačných sietí a technológií:

• verejné siete,

• neverejné siete,

• mobilné siete,

• inteligentné siete,

• siete LAN, MAN, WAN,

• spojovacie systémy,

• prenosové systémy.

• Poskytovatelia služieb hľadajú spôsoby, ako zlepšiť:

• kvalitu služieb,

• rýchlosť v zavádzaní služieb,

• reakcie na požiadavky zákazníkov,

• prevádzkové náklady,

• Problémy dneška:

• nekompatibilné zariadenia od rôznych výrobcov,

• privátne rozhrania medzi OS a NE

• rôzne komunikačné protokoly,

• rôzne reprezentácie dát,

• množstvo užívateľských rozhraní,

• manažmentové ostrovy,

• vysoké náklady na údržbu.

**Výhody TMN:**

• dovoľuje riadenie heterogénnych sietí, služieb a zariadení

• dovoľuje technologické a funkčné zmeny v riadených sieťach

• umožňuje prepojenie medzi oddelene riadenými sieťami tak, aby mohli byť prevádzkované služby medzi nimi

• poskytuje spoľahlivosť a bezpečnosť v zabezpečovaní riadiacich funkcií

• dovoľuje zákazníkom, poskytovateľom služieb a administrátorom pristupovať k riadiacim informáciám kontrolovaným a bezpečným spôsobom

**Nové možnosti:**

• Možnosť geografického rozprestretia riadenia siete

• Nástroje na detekciu a lokalizáciu porúch v sieti

• Minimalizovanie reakčného času riadiacich zásahov na udalosti v sieti

• Zlepšenie podpory poskytovaných služieb a interakcia so zákazníkmi

• Zlepšenie mechanizmu zabezpečenia siete

• Celkové zníženie nákladov na riadenie

**Architektúra TMN**

• Na komplexný výklad vlastností TMN sa používajú nasledovné tri koncepcie popisu TMN:

**1. Funkčná architektúra TMN:**

• Predstavuje makropohľad na rozprestretie funkčnosti vo vnútri TMN.

• Jej cieľom je vytvoriť minimálny počet kvalitatívne odlišných funkčných blokov, z ktorých sa dá vytvoriť TMN ľubovoľnej zložitosti.

**2. Informačná architektúra TMN:**

• Predstavuje mikropohľad do riadiacich procesov.

• Je založená na objektovo orientovanom prístupe.

• Do prostredia TMN mapuje riadiace princípy OSI a podľa potreby ich rozlišuje.

**3. Fyzická architektúra TMN:**

• Popisuje realizovateľné rozhrania a príklady fyzických blokov tvoriacich TMN.

**Funkčná architektúra TMN**

• Funkčná architektúra rozkladá problematiku TMN do funkčných blokov, ktoré obsahujú riadiace funkcie TMN, ktoré sa ďalej rozkladajú na zložky riadiacich funkcií.

• Dvojice funkčných blokov, medzi ktorými dochádza k výmene informácií, sa stýkajú v referenčných bodoch.

**Základné funkčné bloky TMN**

• **OSF** - funkčný blok operačného systému

• **NEF** - funkčný blok sieťového prvku

• **WSF** - funkčný blok pracovnej stanice

• **TF** - funkčný blok transformácie

• **OSF - *Funkčný blok operačného systému***

*(Operations Systems Funcion block)*

• Spracováva informácie vzťahujúce sa k riadeniu za účelom monitorovania, koordinovania a ovládania telekomunikačných a podporných funkcií.

• **NEF - *Funkčný blok sieťového prvku***

*(Network Element Function block)*

• Poskytuje telekomunikačné funkcie a služby, ktoré sú predmetom riadenia.

• NEF komunikuje s OSF a je ním riadený.

• **WSF *- Funkčný blok pracovnej stanice***

*(Workstation Function block)*

• Poskytuje prostriedky na interpretovanie informácií TMN užívateľovi, ktorý s nimi narába.

• **TF *- Funkčný blok transformácie***

*(Transformation Function block)*

• Robí sprostredkovateľa medzi dvomi funkčnými entitami s navzájom nekompatibilným komunikačnými mechanizmami *(protokolmi alebo informačnými modelmi)*.

• Môže byť použitý v rámci TMN, alebo na hranici TMN:

• V rámci TMN – medzi dvomi funkčnými blokmi so štandardizovanými, ale rôznymi komunikačnými mechanizmami

• Na hranici TMN:

*Medzi dvomi TMN*

• *Medzi TMN a nie-TMN prostredím*

**Zložky riadiacich funkcií**

• **Riadiace funkcie** TMN rozkladajú funkčnosť TMN zo systémového pohľadu.

• **Zložky riadiacich funkcií** tvoria moduly týchto funkcií, ktoré vykonávajú konkrétne úlohy

**Sú definované nasledovné zložky riadiacich funkcií:**

• **MAF** *(Management Application Functionality)* – skutočne implementuje riadiace služby TMN a ich podporné funkcie. Podľa spôsobu vyvolania sa MAF môže uplatniť v role manažéra, alebo agenta.

• Patria sem:

• OSF - MAF

• NEF - MAF

• TF - MAF

• WSF – MAF

**Podporné funkcie -** môžu byť (podľa potreby) obsiahnuté v jednotlivých funkčných blokoch (OSF, NEF, TF, WSF)• Sú to:

• ***Funkcia podpory pracovnej stanice*** - poskytuje podporu pre blok WSF pri prístupe a manipulácií s dátami, iniciovaní a potvrdzovaní činností a prenose hlásení.

• ***Funkcia podpory užívateľského rozhrania*** –vykonáva všetky operácie pre prevod informácií obsiahnutých v informačnom modeli TMN do zobraziteľného formátu rozhrania človek - stroj a naopak.

• ***Funkcia prenosu dát*** - je obsiahnutá vo všetkých blokoch majúcich fyzické rozhranie. Slúži na výmenu dát.

• ***Funkcia prenosu správ*** - je obsiahnutá vo všetkých blokoch majúcich fyzické rozhranie. Súži na výmenu riadiacich informácií medzi subjektmi na rovnakej úrovni.

• ***Funkcia adresárového systému*** - reprezentuje lokálne, alebo globálne prístupný distribuovaný adresárový systém.

• ***Funkcia prístupu k databáze*** - je obsiahnutá vo všetkých funkčných blokoch, ktoré potrebujú prístup k informáciám obsiahnutým v databáze.

• ***Bezpečnostná funkcia*** - zabezpečuje funkcie pre funkčné bloky na zabezpečenie ich bezpečnosti.

**Referenčné body**

• Referenčné body jednoznačne identifikujú informácie, ktoré sú vymieňané medzi dvomi neprekrývajúcimi sa funkčnými blokmi.

• **Sú definované tri triedy referenčných bodov v** rámci TMN:

• trieda **q** - medzi OSF, TF a NEF

• trieda **f** - medzi OSF a WSF

• trieda **x** - medzi dvoma sieťami TMN

• Ďalšie 2 triedy nepatria medzi referenčné body TMN, ale s jeho činnosťou úzko súvisia:

• **g** - medzi WSF a používateľom

• **m** - medzi TF a nie-TMN riadenou entitou

**Vrstva riadenia sieťových prvkov (EML)**

• EML riadi sieťové prvky individuálne, alebo na skupinovej báze.

EML obsahuje množinu správcov sieťových prvkov, ktorí musia spĺňať nasledovné 3 základné úlohy :

• riadenie a koordinácia podmnožiny sieťových prvkov,

• zabezpečenie mediačných funkcií na prístup vrstvy NML k sieťovým prvkom,

• udržovanie záznamov o stave, štatistických údajov a iných údajov o prvkoch.

**Vrstva riadenia siete (NML)**

• NML zodpovedá za riadenie všetkých NE, tak ako je to prezentované v EML. Prvky sú riadené individuálne alebo ako množina. Typickou pre túto vrstvu je kompletná “viditeľnosť” celej siete.

• NML má 3 základné úlohy :

• riadenie a koordinácia všetkých sieťových prvkov vzhľadom na sieť

• ustanovenie, zrušenie alebo modifikovanie možností siete, ktoré podporujú služby zákazníkom

• spolupráca s SML

• NML zabezpečuje funkčnosť riadenia siete koordinovaním aktivít na sieti a zabezpečuje “sieťové” požiadavky z vrstvy SML.

**Vrstva riadenia služieb (SML)**

• SML zodpovedá za služby, ktoré sú v danom momente poskytované zákazníkom, alebo sú prístupné potencionálnym novým užívateľom.

SML má 5 úloh:

• zabezpečuje základný kontaktný bod so zákazníkmi pre všetky transakcie týkajúce sa služieb: napr. zriadenie/ukončenie poskytovania služby, účtovanie, QoS, hlásenie porúch, atď.,

• prepojenie s poskytovateľmi služieb,

• prepojenie s NML a BML,

• spravovanie štatistických údajov (napr. QoS),

• prepojenie medzi službami.

**Vrstva riadenia obchodných aktivít (BML)**

• OSF pre riadenie obchodných aktivít sa týkajú všeobecných ekonomických zámerov prevádzkovateľa siete a ich koordinácie z hľadiska maximálnej efektívnosti prostriedkov siete.

• Z dôvodu ochrany prístupu k funkciám obsiahnutým v BML nepodporujú OSF v tejto vrstve referenčný bod x.

• BML má nasledovné 4 základné úlohy:

• podporuje rozhodovací proces pre optimálne investovanie a použitie nových telekomunikačných zdrojov

• umožňuje spravovanie rozpočtu pre OA&M

• umožňuje stanoviť požiadavky na pracovné sily pre OA&M

• umožňuje agregovať dáta o celom podniku

**Fyzická architektúra TMN**

• Znázorňuje praktickú realizáciu makro- a mikropohľadov na TMN, ktoré sú vytvorené funkčnou a informačnou architektúrou.

• Popisuje realizovateľné rozhrania a príklady fyzických (stavebných) blokov tvoriacich TMN.

**Stavebné bloky fyzickej architektúry TMN:**

OS - operačný systém

NE - sieťový prvok

MD - mediačné zariadenie

QA - Q adaptér

WS - pracovná stanica

XA – X adaptér

**Operačný systém - (OS)**

Operačný systém je systém vykonávajúci funkciu OSF. OS môže voliteľne poskytovať aj funkcie QAF a WSF

**Sieťový prvok - (NE)**

Sieťový prvok je telekomunikačné zariadenie vykonávajúce funkciu NEF. NE môže voliteľne poskytovať funkcie ďalších funkčných blokov. NE má minimálne jedno rozhranie typu Q a môže obsahovať aj rozhrania typu F a X.

**Pracovná stanica - (WS)**

Pracovná stanica slúži na prispôsobenie informačného modelu TMN, ktorý je prístupný v referenčnom bode f pre užívateľský prístup v referenčnom bode g.

**Mediačné zariadenie - (MD)**

Mediačné zariadenie implementuje funkcie bloku TF. Použitie MD je nevyhnutné vtedy, keď sa vyžaduje spolupráca medzi DCN vo vyšších vrstvách (4 až 7). Na vyriešenie nekompatibility v rámci TMN slúži Q-mediačné zariadenie (QMD), medzi TMN X-mediačné zariadenie (XMD)

**Q adaptér - (QA)**

Q adaptér slúži na pripojenie k TMN entít, podobných svojím chovaním NE a OS, ktoré však nie sú vybavené rozhraním TMN. Q adaptér môže podporovať funkcie TF pre rozhranie Q ako v rámci TMN (QA, Q-adaptér), alebo medzi TMN (XA, X-adaptér)

**Dátová komunikačná sieť - (DCN)**

• Komunikačná sieť vo vnútri TMN, ktorá podporuje funkčný blok prenosu dát (DCF).

• Reprezentuje implementáciu najnižších troch vrstiev modelu OSI, ktoré zahrňujú relevantné ITU, alebo ISO štandardy pre vrstvy 1 až 3 a neposkytuje žiadnu funkčnosť vo vrstvách 4 až 7.

• Môže pozostávať z viacerých podsietí rôznych typov, ktoré sú navzájom prepojené.

**Štandardné rozhrania**

Vlastnosti referenčných bodov q, f a x sa realizujú interoperabilnými rozhraniami, ktoré sú definované funkčnou architektúrou. Je pre ne definovaný viacvrstvový protokol, syntax a sémantika prenášaných správ.

• Q rozhranie - používa sa v referenčnom bode q

• X rozhranie - používa sa v referenčnom bode x.

• F rozhranie - používa sa v referenčnom bode f.

**Rozhranie Q**

Pri popise rozhrania Q sa využíva vrstvový model siedmych vrstiev podľa RM OSI.

**Rozhranie Q – nižšie vrstvy**

• Funkcie nižších vrstiev Q rozhrania úzko súvisia s charakterom DCN.

• Q rozhranie má protokolové sady pre nižšie vrstvy definované vo viacerých verziách a to pre:

• sieť LAN

• dátovú paketovú sieť

• D a B kanál ISDN

• prenosovú sieť signalizačného systému č. 7

**Využitie dátovej paketovej siete X.25 pre DCN**

• fyzická vrstva využíva rozhranie X.21, niekedy aj X.21bis alebo V.24,

• podporované prenosové rýchlosti sú 1200, 2400, 4800, 9600, 19 200 a 64 000 bit/s,

• protokol linkovej vrstvy je HDLC LAPB,

• tok dát sa rozdeľuje na pakety dlhé max. 1024 bytov, min. 64 bytov,

• užívateľ nemá vplyv na smerovanie paketov a na vnútorné procesy v sieti,

• pri pripojení koncového zariadenia do siete X.25 sa musí použiť buď adaptačná karta X.25 alebo špeciálne zariadenie, ktoré je k PC pripojené cez sériové rozhranie V.24/RS232.

**Využitie siete ISDN pre DCN**

Na prenos dát pre potreby TMN možno využiť aj služby siete ISDN. Odporúčanie X.31 popisuje pripojenie koncového zariadenia pre prenos dát vo forme paketov k ISDN móde prepájania okruhov. Prenos prebieha cez B-kanál podľa protokolu OSI, alebo X.25. D-kanál slúži na zostavenie ISDN spojenia.

**Využitie siete LAN pre DCN**

• možno použiť pre prenos dát na malé vzdialenosti, napr. na prepojenie viacerých OS a terminálov umiestnených na jednom mieste.

• prístup k médiu cez CSMA/CD.

• prenosová rýchlosť na úrovni fyzického média je 10 Mbit/s a vyššia.

• prenosové médium:

• koaxiálny kábel,

• UTP,

• optické vlákno.

• 48 bitová MAC adresa.

**Využitie signalizačného systému č. 7 pre DCN**

Pre funkcie SCCP na rozhraní sieťovej a transportnej vrstvy je potrebné ďalšie dopracovanie odporúčania Q.811.

**Internetworking**

• Vyžaduje sa v prípade prenosu dát medzi dvoma rozdielnymi sieťami.

• Tri zásady pre internetworking:

• Má byť robený na sieťovej vrstve.

• Majú byť použité existujúce štandardy.

• Nové funkcie môžu byť špecifikované len v prípade, ak existujúce štandardy nespĺňajú požiadavky na internetworking.

• Sú definované protokolové profily pre:

**Interaktívne služby Služby na prenos súborov**

**Účel a umiestnenie rozhrania X**

nachádza v referenčnom bode x.

• Používa sa na vzájomné prepojenie dvoch rôznych sietí TMN, alebo na prepojenie siete TMN so sieťou, alebo zariadením, ktoré je vybavené rozhraním podobným TMN rozhraniu.

• Prostredníctvom X rozhrania dochádza k sprístupneniu prostriedkov spadajúcich pod TMN iným operátorom, preto je pri špecifikácií X rozhrania potrebné popri technických aspektoch riešiť aj stránku organizačnú a bezpečnostnú.

**ITSM/ITIL**

**ITSM** = Information Technology Service Management

„Riadenie služieb informačných technológií“

Zahŕňa riadenie informačných aj komunikačných technológií. Obsahom ITSM je definovanie procesov, ktoré by mali byť implementované v podniku za účelom zaistenia nepretržitého a kvalitného poskytovania IT služieb pri

vynaložení optimálnych nákladov

**Charakteristika ITSM**

Riadenie IT služieb sa robí s ohľadom na odberateľov:

ITSM je zákaznícky orientovaný Zákazníkom je ten, kto službu odoberá a kto za ňu platí.

Možnosti:

Externý zákazník = obchodný partner podniku, ktorý si kupuje niektorý z podnikových produktov (výrobok alebo službu)

Interný zákazník = užívateľ podnikovej IT infraštruktúry (t.j. v zásade vedúci pracovník niektorého

obchodno-prevádzkového útvaru podniku)

Cieľ je poskytovať IT služby, ktoré sú skutočne požadované:

Predpoklad -> rozumieť tomu, čo je požadované, tzn. rozumieť podnikovým cieľom a stratégií a poznať obchodné procesy

Nutnosť -> komunikovať s služieb a odberateľom zapojiť ho do všetkých aktivít súvisiacich s poskytovaním IT služieb

Cieľ -> neposkytovať IT služby, ktoré nie sú požadované:

Všetky náklady na IT služby (tzn. aj investície do IT infraštruktúry) by mali byť odsúhlasené odberateľmi týchto služieb

Nerealizovať „vylepšenia IT infraštruktúry“, ktoré žiadna z prevádzkových zložiek podniku nepotrebuje

Cieľ -> poskytovať IT služby nákladovo optimálne:

Je potrebné merať náklady spojené s poskytovaním každej služby

Je potrebné informovať odberateľov IT služieb o nákladoch spojených s ich požiadavkami na odber IT služieb

Odberatelia IT služieb musia byť informovaný o tom, že:

kvalitnejšia služba = vyššie náklady

závislosť „náklady vs. kvalita“ nebýva pre IT služby lineárna, ale exponenciálna

**ITIL**

ITIL je v súčasnosti de-facto medzinárodný štandard pre oblasť ITSM, aj keď nie je prijatý ako medzinárodná norma. ITIL = Information Technology Infrastructure Library „Knižnica infraštruktúry informačných technológií “ Vznikla ako súbor knižných publikácií popisujúcich spôsob riadenia IT služieb a IT infraštruktúry. V súčasnosti samostatný obor činnosti a podnikania, ktorý zahŕňa:

1. Samostatnú knižnicu (v súčasnosti 5 publikácií)

2. Oblasť vzdelávania a certifikácie odbornej spôsobilosti

3. Oblasť poskytovania konzultačných služieb

4. Oblasť vývoja a implementácie softvérových nástrojov pre podporu ITSM procesov

5. Medzinárodnú platformu profesionálov a odbornej verejnosti

**Charakteristika ITIL**

ITIL je rozsiahly, konzistentní a procesne orientovaný rámec pre oblasť IT Service Managementu

ITIL je založený na najlepších skúsenostiach z praxe ITSM (tzv. Best Practice), tzn., že:

Veľa oblastí, ktoré ITIL popisuje nepredstavuje pre ľudí z praxe zásadne nič nové, alebo neznáme.

Niektoré aktivity a princípy, ktoré už sú v rade podnikov implementované môžu byť zásadám a princípom ITIL podobné.

Prínos knižnice ITIL:

* Zhŕňa všetky skúsenosti z praxe do jedného uceleného a konzistentného rámca.
* Dáva všetky ITSM procesy do vzájomných súvislostí
* Zavádza jednotnú a používanú medzinárodne terminológiu => z uvedeného dôvodu sa niektoré výrazy zásadne neprekladajú

**ITIL – charakteristické rysy**

**Procesné riadenie**

Proces je logický sled úloh transformujúcich nejaký vstup na nejaký výstup

Plnenie jednotlivých úloh v procese je zabezpečované rolami s jasne definovanými zodpovednosťami.

Celý proces je riadený, monitorovaný, meraný, vyhodnocovaný a neustále vylepšovaný, čo je zodpovednosť vlastníka procesu.

**Zákaznícky orientovaný prístup**

Všetky procesy sú navrhované s ohľadom na potreby zákaznícka. Každá aktivita a každý úkon v každom procese musia priniesť pridanú hodnotu pre zákazníka – pokiaľ nie, tak je daná činnosť zbytočná

**Jednoznačná terminológia**

Umožňuje predchádzať „nedorozumeniam“ spôsobeným odlišným výkladom jednotlivých pojmov

**Nezávislosť na platforme**

Rámec ITSM procesov podľa ITIL je nezávislý na akejkoľvek platforme.

**Public Domain**

Knižnica ITIL je voľne prístupná, t.j. každý si môže ITIL knihy kúpiť a implementovať procesy ITSM podľa ITIL

**ITIL publikácie**

ITILv3 obsahuje:

5 základných titulov:

* Service Strategy
* Service Design
* Service Transition
* Service Operation
* Continual Service Improvement

Doplnkové publikácie

**Service Strategy**

**Zahŕňa nasledovné koncepty a odporúčania:**

Stratégia riadenia služieb a plánovanie prínosov.

Prepojenie biznis plánov a smerovaní so stratégiou IT služieb.

Plánovanie a implementácia stratégie služieb.

**Zahŕňa procesy:**

**Manažment stratégie pre IT služby** (Strategy management for IT services)

**Manažment portfólia služieb** (Service Portfolio Management)

Proces zodpovedný za riadenie portfólia služieb. Riadenie portfólia služieb poníma služby vo význame podnikovej hodnoty, ktorú poskytujú.

**Manažment financií IT služieb**(Financial Management of IT Services)

Funkcia a procesy, ktoré sú zodpovedné za riadenie požiadaviek týkajúcich sa rozpočtovania, účtovania a spoplatnenia IT služieb poskytovateľaposkytovateľa.

**Manažment dopytu** (Demand Management)

Aktivity vedúce k porozumeniu a pôsobeniu na požiadavky zákazníka k službám a zaistenie kapacity na naplnenie týchto požiadaviek. Na strategickej úrovni môže manažment požiadaviek zahŕňať analýzu vzoriek podnikových aktivít a profilov používateľov. Na taktickej úrovni môže zahŕňať diferenčné spoplatňovanie a viesť zákazníka k využívaniu IT služieb počas menej vyťaženého obdobia.

**Manažment obchodných vzťahov** (Business relationship management)

**Service Design**

**Zahŕňa nasledovné koncepty a odporúčania:**

Ciele a prvky návrhu služieb

Voľba modelu pre návrh služieb

Nákladové modely

Analýza rizík a prínosov

Implementácia dizajnu služieb

Meranie a riadenie

**Zahŕňa procesy:**

**Koordinácia návrhu** (Design coordination)

**Manažment katalógu služieb** (Service Catalogue Management)

Katalóg služieb = databáza alebo štruktúrovaný dokument s informáciami o aktívnych IT službách, vrátane tých, ktoré sú vhodné pre nasadenie. Servisný katalóg je jediná časť portfólia služieb, ktorá sa vydáva pre zákazníkov, a je podporou predaja a dodávky IT služieb. Obsahuje informácie o dodávkach, cenách, bodoch zmlúv, objednávaní a požiadavkách na procesy.

**Manažment úrovní služieb** (Service level Management)

Proces, ktorý je zodpovedný za vytvorenie dohôd o úrovni služieb, a zabezpečenie ich dodržiavania. SLM zabezpečuje, že procesy Manažmentu IT služieb, dohody o úrovni prevádzky a podporné zmluvy sú primerané (vhodné) v rámci dohodnutých cieľových úrovní služieb. SLM robí monitoring a reporting na úrovni služieb a udržuje všeobecnú spokojnosť zákazníka.

**Manažment dostupnosti** (Availability Management)

Proces zodpovedný za návrh, analýzu, plánovanie, meranie a zlepšovanie všetkých aspektov dostupnosti IT služieb. Taktiež zabezpečuje, že IT infraštruktúra, procesy, nástroje, roly atď. sú v zhode s dohodnutou cieľovou úrovňou dostupnosti.

**Riadenie kapacity** (Capacity Management)

Proces, ktorý zodpovedá za to, že Kapacita IT Služieb a IT Infraštruktúry je schopná dosiahnuť dohodnuté Cieľové Úrovne Služieb cenovo efektívne a v určitom čase. Manažment kapacity berie do úvahy všetky Zdroje potrebné na dodávku IT Služby a krátkodobé, strednodobé a dlhodobé plánovanie Požiadaviek Podniku.

**Manažment kontinuity IT služieb** (IT Service Continuity Management – ITSCM)

Proces, zodpovedný za manažment rizík, ktoré môžu mať vážny dopad na IT služby. ITSCM zaručuje, že poskytovateľ IT služieb môže vždy poskytnúť minimálne dohodnuté úrovne služieb a to redukovaním rizika na akceptovateľnú úroveň a plánovaním obnovy IT služieb. ITSCM by mal byť navrhnutý tak, aby podporoval manažment kontinuity podniku.

**Systém manažmentu informačnej bezpečnosti** (Information Security Management System)

Rámec politiky, procesov, štandardov, návodov a nástrojov, ktoré zabezpečujú, že organizácia dosiahne ciele manažmentu informačnej bezpečnosti.

**Riadenie dodávateľov** (Supplier Management)

Proces zodpovedný za zaručenie, že všetky zmluvy s dodávateľmi podporujú potreby podniku a že všetci dodávatelia plnia zmluvné záväzky.

**Service Operation**

**Zahŕňa nasledovné koncepty a odporúčania:**

Aplikačný manažment

Manažment zmien

Prevádzkový manažment

Riadiace procesy a funkcie

Prispôsobiteľné postupy

Meranie a riadenie

**Zahŕňa procesy:**

**Manažment udalostí** (Event management)

Proces zodpovedný za správu Udalostí v celom ich Životnom cykle. Manažment udalostí patrí medzi hlavné Aktivity IT prevádzky.

**Manažment incidentov** (Incident management)

Proces, ktorý je zodpovedný za riadenie životného cyklu všetkých incidentov. Hlavným cieľom Manažmentu incidentov je obnovenie IT služby pre používateľov tak rýchlo, ako je to možné.

**Spracovanie požiadaviek** (Request fulfillment)

Proces zodpovedný za riadenie životného cyklu všetkých požiadaviek na službu.

**Manažment problémov** (Problem management)

Proces zodpovedný za riadenie životných cyklov všetkých problémov. Hlavným cieľom Problém manažmentu je predchádzať tomu, aby došlo k incidentom a minimalizovať dopad tých incidentov, ktorým nebolo možné predísť.

**Manažment prístupov** (Access management)

Proces, ktorý je zodpovedný za povolenie (sprístupnenie) IT služieb, dát alebo iných aktív pre používateľov. Manažment prístupov pomáha pri utajení dát, integrite a dostupnosti aktív tým, že umožňuje prístup a modifikáciu aktív len autorizovaným používateľom. Manažment prístupov je niekedy vnímaný aj ako Manažment práv alebo Manažment identity.

**Continual Service Improvement**

**Zahŕňa nasledovné koncepty a odporúčania:**

Technologické a biznis potreby pre zdokonaľovanie

Dôvody zavedenia

Zlepšenia v oblasti biznisu, financií a organizácie

Metódy, postupy a nástroje

Merania a riadenie

Súvisiace najlepšie skúsenosti z praxe

**Zahŕňa proces:**

**The seven-step improvement process**

**Even management (Manažment udalostí)**

Event (udalosť) - akákoľvek detekovateľná udalosť, ktorá má význam pre riadenie IT infraštruktúry alebo poskytovanie IT služby. Udalosti sú typicky oznámenia generované IT službou, konfiguračnou udalosťou alebo monitorovacím nástrojom.

Event Management poskytuje schopnosť detegovať udalosti, určovať ich zmysel a určiť vhodné riadiace činnosti.

**Incident management (Manažment incidentov)**

Incident je neplánované prerušenie IT služby, alebo zníženie kvality IT služby. Porucha konfiguračného prvku, ktorá doteraz nemala dopad na službu je tiež incidentom (napr. porucha jedného z redundantných (zrkadlených) diskov. Incident Management je proces pre riešenie všetkých ncidentov, čo môže zahŕňať poruchy, otázky alebo žiadosti hlásené užívateľmi (obvykle prostredníctvom telefónny hovor na Service Desk), technickými pracovníkmi, alebo automaticky detegované a zaznamenané pomocou nástrojov na monitorovanie udalostí.

**Service Operation – Incident management**

**Pojmy**

**Klasifikácia** (Classification) – zadeľovanie podobných typov incidentov do kategórií

**Eskalovanie** (Escalation) – incidenty, ktoré nemôžu byť vyriešené dostupnými zdrojmi sú eskalované osobám s väčšími odbornými znalosťami (funkčná eskalácia), alebo na osoby vo vyšších vrstvách manažmentu (hierarchická eskalácia)

**Incidenčné** **modely** (Incident models) – podobné typy incidentov môžu byť riešené podobným spôsobom, preto môžu byť definované postupy pre riešenie určitých typov incidentov. Dôležité incidenty (Major incidents) – niektoré incidenty sú vzhľadom na svoju dôležitosť riešené individuálne. Takýto

incident môže byť riešený ako samostatný problém v rámci Manažmentu problémov

**Prioritizácia** (Prioritization) – vyjadruje relatívny dopad a urgentnosť incidentu, dopad vyjadruje vplyv incidentu na biznis urgencia vyjadruje dobu, za ktorý sa dopad prejaví

**Obnova** (Recovery) – návrat konfiguračného prvku do prevádzkyschopného stavu po uskutočnení rozhodnutia

**Oprava** (Repair) – výmena, alebo opravenie konfiguračného prvku

**Rozhodnutie** (Resolution) – určenie hlavnej príčiny incidentu, alebo problému

**Interval** (Timescales) – Časový interval, počas má byť incident vyriešený, alebo eskalovaný.

**Service Operation – Incident management**

**Role**

**Incidenčný manažér** (Incident Manager) – dozerá na procesy incident manažmentu a personál zodpovedný za incident manažment

**Prvá línia** (First line) – zabezpečuje prvotné spracovanie požiadaviek zákazníka s centom služieb

**Druhá línia** (Second line) – poskytuje hlbšie technické znalosti pre vyriešenie incidentov

**Tretia línia** (Third line) – poskytuje veľmi detailné technické znalosti pre vyriešenie incidentov

**Problem management (Manažment problémov)**

Problém je príčina jedného, alebo viacerých incidentov.

Problem Management je proces zodpovedný za správu životného cyklu všetkých problémov.

Hlavnými cieľmi Problem Managementu je:

zabránenie vzniku problémov a následných incidentov, odstránenie opakujúcich sa incidentov minimalizovanie dopadu incidentov, ktorým nemožno predísť.

**Pojmy**

**Známe Chyba** (Known Error) - problém, ktorého príčina je známa a pre vyriešenie ktorého je známe riešenie.

**Proaktívny manažment problémov** (Proactive problem management) - hľadá potenciálne problémy skôr, než sú hlásené inými procesmi alebo funkciami a rieši tieto problémy.

**Problém** (Problem ) – hlavná príčina určitej skupiny incidentov.

**Model problému** (Problem Model) - preddefinovaný pracovný postup (workflow) pre spracovanie určitého typu problému.

**Reaktívny manažment problémov** ( Reactive problem management) – rieši problémy, ktoré boli zistené manažmentom incidentov zdrojmi incidentov, alebo inými ITIL

**Service Operation** – Problem management

**Role**

**Manažér problémov** (Problem Manager) – ústredný bod pre ktivity riadenia problémov a koordinátor tímov riešiacich problémy

**Skupiny riešiace problémy** (Problem-Solving Groups) - tímy reprezentujúce rôzne technické skupiny dočasne pridelené na riešenie problémov

**eTOM** *(enhanced Telecom Operations Map)*

• Vylepšená verzia TOM (Telecom Operations Map)

• Poskytuje rámec pre biznis procesy prostredníctvom dekompozície na štruktúru a procesy

• Môže slúžiť ako nástroj na analyzovanie existujúcich procesov a návrh nových procesov v rámci organizácie

• Navrhnutý pre podnikové prostredie typu poskytovateľ služby

• Je všeobecný, organizačne, technologicky a na službe nezávislý

**Stratégia**

• Obsahuje procesy zodpovedné za tvorbu stratégií pri podpore manažmentu životného cyklu infraštruktúry a produktu.

• Zodpovedná za vytváranie väzieb v rámci podniku za účelom podpory stratégií

• Zahŕňa všetky úrovne činností od trhu, zákazníka a produktu cez služby a zdroje na ktorých závisia až po zainteresovanie dodávateľov a partnerov

**Manažment životného cyklu**

• Vertikálne zoskupenie procesov, ktoré podporujú a umožňujú, aby kľúčové činnosti a zákaznícke procesy splnili požiadavky trhu a očakávania zákazníka

• Delí sa na 2 časti:

• manažment životného cyklu infraštruktúry

• manažment životného cyklu produktu

**Manažment životného cyklu infraštruktúry**

• Zahŕňa procesy zodpovedné za definovanie, plánovanie a implementáciu potrebnej infraštruktúry (sieť, výpočtová technika a aplikácie) ako aj ďalších podporných infraštruktúr a biznis schopností (operačné centrá, architektúry atď.)

• Identifikuje nové požiadavky a vlastnosti a podporuje návrh a vývoj novej, alebo vylepšenej infraštruktúry na podporu produktov.

• Procesy manažmentu životného cyklu infraštruktúry reagujú na požiadavky procesov manažmentu životného cyklu produktu ak dochádza k redukcií nákladov, zlepšovaniu kvality produktu, zavádzaniu nových produktov atď.

**Manažment životného cyklu produktu**

• Zahŕňa procesy zodpovedné za definovanie, plánovanie, návrh a implementáciu všetkých produktov v portfóliu.

• Obsiahnuté procesy manažujú produkty s cieľom udržať zisk/stratu v stanovených medziach, spokojnosť zákazníka a kvalitu, ako aj prinášať nové produkty na trh.

• Procesy životného cyklu produktu vyhodnocujú trh vo všetkých jeho kľúčových funkčných oblastiach ako sú obchodné prostredie, požiadavky zákazníkov, konkurenčná ponuka s cieľom navrhnúť a manažovať produkt, ktorý búde úspešný na špecifickom trhu.

***okruh RIADENIE TELEKOMUNIKAČNÝCH SYSTÉMOV***

*Koncepcia manažér - agent. Model FCAPS. Databáza MIB. SNMP MIB. Protokoly SNMP, SNMPv2 a SNMPv3. Telekomunikačná riadiaca sieť (TMN): charakteristika, funkčná architektúra, informačná architektúra, fyzická architektúra. Manažment: spojovacích systémov, prenosových systémov, ATM, IP, NGN. Frameworx: charakteristika, procesný model eTOM. Manažment IT služieb podľa ITSM/ITIL.*